Über ein System neu entdeckter Linien an der Oberfläche des menschlichen Körpers und über die Hauptverästlungs-Gebiete der Hautnerven, nebst der Art der Vertheilung der Hautnerven in denselben.

Von **Dr. Christian August Voigt,**

Professor der Anatomie an der Universität zu Krakau.

(Auszug aus einer grösseren für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

In der Absicht eine möglichst genaue und getreue topographische Karte der Oberfläche des menschlichen Körpers in Bezug auf die Hautnerven darzustellen, habe ich die Hautnerven einer wiederholten möglichst genauen Präparation unterzogen und nach den gemachten Präparaten, mit steter Zuhilfnahme von Mess-Instrumenten naturgetreue Abbildungen in Lebensgrösse selbst angefertigt, welche Arbeiten den grössten Theil meiner freien Zeit seit 1851 absorbirten. Schon beim ersten Durchpräpariren der Hautnerven und Skizziren der Präparate im Jahre 1851 entdeckte ich ein System von Linien an der Oberfläche des menschlichen Körpers, welche in vielfacher Beziehung wichtig sind, und deren Wichtigkeit sich in der Zukunft noch bedeutender herausstellen wird; nebstbei bieten meine Untersuchungen manche Berichtigungen und Ergänzungen und manches Neue für die Nervenlehre.

Die von mir aufgefundenen Linien sind, anatomisch definirt, die Grenzlinien der einzelnen Hauptverästlungs-Gebiete der Hautnerven, gegen welche die Nerven-Verzweigungen zweier an einander grenzenden Hauptverästlungsbezirke laufen, und wo sie einander begegnen.

Diese Linien kann man in vordere und hintere Grenzlinien des Kopfes und Stammes scheiden, welche wieder in die äusseren und inneren Grenzlinien der Extremitäten übergehen. Die Mittellinie des menschlichen Körpers gehört ebenfalls zu diesen Grenzlinien.

Durch diese Grenzlinien zerfällt die Oberfläche des menschlichen Körpers in ein vorderes und hinteres Hauptverästlungs-Gebiet am Kopfe, Stamme und den Extremitäten und in die seitlichen Verästlungsgebiete jederseits; etwas näher bezeichnet unterscheidet man ein grosses hinteres Verästlungsgebiet, welches Kopf und Stamm umfasst; zwei vordere Verästlungsgebiete, das eine am Gesichte, das zweite an der Vorder-Fläche des Stammes. Nur am Halse als dem schmälsten Theile des Stammes, fehlt das vordere Verästlungsgebiet, indem beide seitlichen die Mittellinie erreichen. An jeder Seite zerfällt das grosse seitliche Verästlungsgebiet in zwei Hauptabtheilungen: in das seitliche Verästlungsgebiet des Kopfes und Halses, welche mit einander in Verbindung stehen und in das seitliche Verästlungsgebiet des Stammes. Dieses letztere übergeht nach oben in das hintere Verästlungsgebiet der obern Extremität und nach unten in das vordere Verästlungsgebiet der unteren Extremität. Das vordere Verästlungsgebiet der obern Extremität und das hintere der unteren Gliedmassen ist jedes für sich abgegrenzt.

Betrachtet man die verschiedene Vertheilung der Hautnerven an der ganzen Oberfläche des menschlichen Körpers und in jedem dieser Hauptverästlungs-Gebiete, forscht man nach dem innern Grunde dieser Anordnung und zunächst darnach wie die Hautnerven in diese Lagen gebracht worden sind, so findet man den Schlüssel zu dieser Aufklärung in der Entwicklungsgeschichte des Embryo. Geht man den sichern Weg und verfolgt mit dem Messer die darstellbare Richtung der Hautnerven bis zum Gehirn und Rückenmarke hin, notirt man den verschiedenen Weg, den sie nehmen, wo sie von ihrer ursprünglichen Richtung ablenken, wie oft sie sich demnach biegen, winden und welchen Lauf sie, an die Oberfläche gelangt, nehmen und wie sie sich da vertheilen; bedenkt man, dass die einzelnen Nervenfasern vom Gehirn und Rückenmarke aus bis zur Peripherie hin, wo sie erst ihre Endverzweigungen machen, als lange geradlinige Fäden, ohne sich zu verzweigen, verlaufen und vermöge ihrer Function auf dem kürzesten Wege an den Ort ihrer Bestimmung zu gelangen trachten, so müssen die einzelnen Nerven, wenn sie in ihrem Laufe die Richtung ändern, sich biegen, winden, wenn ihre Zweige aus einander und ihre Zweigchen in gewissen

Punkten oder ganzen Linien zusammenlaufen, in diese verschiedenen und bestimmten Lagen nur in Folge des Entwicklungszuges der Theile in der Tiefe, in denen sie liegen, und des Vergrösserungsgesetzes der Oberfläche gebracht worden sein, und desshalb zeigt der Lauf der Nerven die Richtungslinien des Wachsthums der Theile, hier zunächst den der Haut an. Man kann demnach mit vollem Rechte aus der verschiedenen Lage, den Krümmungen und Windungen, in welche sie durch die Entwicklungsvorgänge gebracht worden sind, wieder umgekehrt auch die Richtungslinien, in denen die Entwicklung vor sich ging, Schlüsse ziehen. Der Lauf der Nerven deutet somit die Richtungslinien der Entwicklung an, und zwar in der frühesten Periode: die Wicklung und Entwicklung der plattenartigen Anlagen des Embryo; in den späteren Perioden: die Entfaltung der Oberfläche und das Wachsthum der Haut, so dass man aus dem Laufe der Hautnerven die Wachsthumsgesetze der Haut in der Embryonal-Periode der Entwicklung, bis nämlich alle Abtheilungen der Gliedmassen der Form nach ausgebildet sind, wird zusammenstellen können.

Aus der Richtung, welche die hinteren Äste aller Rückenmarksnerven nehmen, um zur Haut zu gelangen, und aus dem Verlaufe ihrer Hautnerven im grossen hinteren Verästlungsgebiete des Kopfes und Stammes ersieht man, dass die in den Rückenplatten sich ausbildenden hinteren Äste der Rückenmarksnerven im Halstheile und in der obern Hälfte des Thorax (in welchen Abtheilungen die Ränder der Rückenplatten zuerst die Mittellinie erreichen und da verschmelzen), auch vorerst zur Mittellinie, zu ihren Stachelfortsätzen laufen, hier aber nicht bleiben, sondern auswärts bis zur hintern Grenzlinie des Stammes hin sich verzweigen. Dieses deutet an, dass noch nach dem Verschmelzen die Ränder der Rückenplatten bei der weitern Ausbildung auswärts gezogen werden und dass dieselben in der Richtung zur Schulterhöhe hin am weitesten auswärts gelangen, weil hier durch das Breiterwerden des Thorax das Herauswachsen der obern Extremität und die Entwicklung der Schulter in der Tiefe der stärkste Entwicklungszug auswärts waltet.

Die Ränder des nach oben erweiterten Medullarrohrs wachsen um die Hirnblase aufwärts zum Scheitel, in denselben erheben sich auch die hintern Äste des 2., 3., 4. Nackennerven und verzweigen sich bis zum Scheitel hin.

In der untern Abtheilung des grossen, hintern Verästlungs-Gebietes sieht man die Hautnerven in immer grösseren Bogenkrümmungen einwärts zur Mittellinie und von unten aufwärts verlaufen und hiemit andeuten, dass hier, wo einst der Rückenmarkscanal am längsten offen war, die Ränder der Rückenplatten sich nur langsam einander genähert und endlich geschlossen haben, während die aus- und abwärts gezogenen Nervenäste durch das Breiterwerden des Beckens und das Herauswachsen der unteren Extremitäten in diese Lage gebracht worden sind.

Der Verlauf der Hautnerven im vordern Verästlungs-Gebiete des Stammes bestätiget, dass die Ränder der einstigen Seitenplatten, die in ihrer weitern Ausbildung als Rippen- und Bauchplatten die Wandungen der Brust und Bauchhöhle bilden, in der vordern Mittellinie verschmelzen, hier aber nicht bleiben, sondern ebenfalls auswärts bis zur vordern Grenzlinie des Stammes gezogen werden, denn die vorderen durchbohrenden Äste der Intercostalnerven laufen an den Seitenrändern des Sternums aus der Tiefe hervorgekommen sich umbeugend auswärts. Die in der Höhe der Schulter verlaufenden Nervenäste gelangen bis zum *sulcus deltoideo-pectoralis*. Die unterhalb liegenden erreichen die vordere Grenzlinie, welche über die Brustdrüse, die Brustwarze abwärts in die Schenkelbeuge läuft. Zur Brustwarze hin convergiren die Nervenzweige. Die vorderen durchbohrenden Äste der letzten Zwischenrippennerven und des *Nv. Ileo-hypogastricus* durchbrechen, um aus den Bauchwandungen hervorzutreten von der Mittellinie etwas weiter auswärts als die oberen, die fibröse Scheide des *rectus abdominis* und schicken zur Mittellinie kleinere, zur vordern Grenzlinie viel grössere Nervenzweige auswärts. Dieser Lauf der Hautnerven im vordern Verästlungs-Gebiete des Stammes beweist ebenfalls, dass oben durch die Entwicklung des Thorax und der Schulter und unten durch die Entwicklung des Beckens und seiner Organe die Nervenzweige am weitesten auswärts gezogen worden sind.

Im vordern Verästlungs-Gebiete des Gesichts verzweigen sich die Endäste des 1., 2., 3. Astes vom Trigeminus und laufen zu den Augenlidspalten, den Nasenlöchern und der Mundspalte concentrisch zusammen. Die aufwärts zum Scheitel hin sich verzweigenden Hautnerven treffen in der Grenzlinie, die von einem *tuber parietale* durch den Scheitel zu dem der entgegengesetzten

Seite gezogen wird, auf die Verzweigungen aus dem grossen hintern Verästlungsgebiete und bezeugen durch ihren Lauf das Umwachsen der Hirnblasen von unten aufwärts zum Scheitel. Der concentrische Lauf der Nerven zu den Spalten und Öffnungen beweist, dass im Gesichte während der Entwicklung der Theile das Streben gewaltet habe, die Augäpfel zu bedecken und in der Mittellinie zu verschmelzen.

Im grossen seitlichen Verästlungsgebiete weiset der vorwaltende divergirende Lauf der Hautnerven nach vorne und hinten eine lange Divergenzlinie nach, die am äussern Gehörgange beginnt und bis zum Damme reicht, und diese deutet wieder auf eine secundäre Dehiscenz in der ganzen Länge der Seitenplatten; so dass die seitlichen Äste aller Rückenmarksnerven in vordere und hintere Äste zerfallen, die sich in der vordern und hintern Abtheilung der Hals-, Rippen- und Bauchplatten ausbilden. Durch das Herauswachsen der obern und untern Extremität zerfällt jedes grosse seitliche Verästlungsgebiet in drei Abtheilungen.

Die obere begreift das seitliche Verästlungsgebiet des Kopfes und Halses. Aus der Divergenzlinie sind hier zwei Divergenzpunkte entstanden, von denen aus die Nervenäste strahlenförmig verlaufen: der eine liegt hinter dem Gelenktheile des Unterkiefers, wo die Äste des *Nr. temporalis superficialis* und die sensitiven Nervenzweige die mit dem *facialis* laufen, hervorkommen. Aufwärts bis zum *tuber parietale* verzweigen sie sich als Schläfenzweige nach vorne und abwärts laufen sie als Joch-, Backen- und Kinnzweige und vertheilen sich bis zur vordern Grenzlinie des Gesichts und bis zum Zungenbeine hin; nach rückwärts wird die vordere Hälfte der Haut der Ohrmuschel bis in den äussern Gehörgang hinein von ihnen versorgt. Den zweiten Divergenzpunkt, von dem aus die Nerven sternförmig auseinander laufen, findet man in der Mitte des hintern Randes des Kopfnickers, von wo der kleine Hinterhaupts- und der grosse Ohrnerve durch die Entwicklung aufwärts gezogen die Seiten des Kopfes mit ihren Verzweigungen bedecken und in der Haut der ganzen hintern innern Fläche und der hintern Hälfte der vordern äussern Fläche der Ohrmuschel sich verzweigen, während die oberflächlichen Halsnerven zum Kehlkopfe aufwärts und zur vordern Mittellinie wagrecht und abwärts laufen und sich in der Mittellinie des Halses mit denen der andern Seite begegnen, so dass am Halse kein vorderes Verästlungsgebiet besteht. Die Zweige der *Nv. supraclaviculares* und

suprascapulares verlaufen divergirend ab- und rückwärts über das Schlüsselbein und sind aussen über die Schulter durch das Herauswachsen der obern Extremität bis nahe an die Befestigungsstelle des Delta-Muskels abwärts gezogen.

In der 2. Abtheilung im grossen seitlichen Verästlungsgebiete des Stammes kommen die seitlichen Äste aller Intercostalnerven vom zweiten angefangen unter jeder Rippe aus der Tiefe und spalten sich in Äste, die zur vordern und hintern Grenzlinie des Stammes hin sich verzweigen; dadurch entsteht eine lange Divergenzlinie die von der zweiten Rippe bis zum Kamme des Darmbeins reicht Die Hautzweige aus dem zweiten Zwischenrippennerven sind auf die hintere und innere Fläche des Oberarms gezogen, und so übergeht dieses Verästlungsgebiet in das hintere der obern Extremität, während die Hautzweige aus dem Achselnerven aufwärts laufen und in der Haut, welche die hintere Fläche des Delta-Muskels bedeckt, sich verzweigen. Diese Nervenverzweigungen sind durch das Herauswachsen der obern Extremität in diese Lage gebracht worden. Am untern Ende dieser Divergenzlinie gleich über dem Kamme des Darmbeins kommen die seitlichen Äste des *Nv. ileo-hypogastricus* hervor und vertheilen sich theils divergirend abwärts laufend bis zum *Trochanter major* hin in der Haut der Seite der Hüfte, theils winden sie sich über den Kamm des Darmbeins und unterhalb desselben verlaufend nach vorne und verzweigen sich bis zur vordern Grenzlinie des Stammes; so übergeht das seitliche Verästlungsgebiet des Stammes sich wendend und windend in das vordere Verästlungsgebiet der untern Extremität, welches von der Seite der Hüfte nach vorne und dann ab- und einwärts in den Hohlfuss hinein spiral sich windet. In einem Stück einer Spirallinie, die durch den Lauf des Sartorius in der Tiefe bezeichnet ist, liegen die Stellen, wo der äussere Hautnerv, die Zweige des mittleren, des innern kleinen und der grosse Saphennerv des Schenkels hervorkommen. Von dieser Linie aus im Laufe abwärts wenden sie sich nach aussen und innen und verzweigen sich im ganzen vordern Verästlungsgebiete der untern Extremität.

Die 3. Abtheilung liegt in der Dammgegend. Die hier hervortretenden Hautnerven laufen von einem Punkte am untern Rande des grossen Gesässmuskels sternförmig aus einander. Die Dammäste laufen nach einwärts, die Hautäste des Gesässes aufwärts und der

hintere Hautnerv des Oberschenkels als der längste, ist mit dem Herauswachsen der hintern Extremität abwärts gezogen und verzweigt sich bis in die Kniekehle im hintern Verästlungs-Gebiete der untern Extremität. Die Hautfläche dieses hintern Verästlungs-Gebietes windet sich ebenfalls spiral von hinten nach aussen, dann nach vorne und einwärts. Verbindet man die Punkte, wo die Hautnerven, die sich in diesem Gebiete verzweigen, aus der Tiefe hervorkommen, mittelst einer Linie mit einander, so bekömmt man ebenfalls ein Stück einer lang gezogenen Spirale. Die Linie beginnt da, wo der *Nv. cut. posterior femoris* unter die Haut gelangt und geht durch die Stelle hinter dem Köpfchen des Wadenbeines, wo die Hautäste des *Nv. peroneus*, welche als äussere Wadennerven sich verzweigen, hervorkommen, läuft über das Wadenbein zur Hervortrittsstelle des *Nv. peroneus superficialis* und dann abwärts. — Diese vordere und hintere Linie und der ebenfalls spiral gewundene Lauf des Wadenbeinnerven in der Tiefe beweisen, dass bei der Entwicklung und dem Herauswachsen der unteren Extremitäten eine spirale Drehung gewaltet habe und zwar von hinten nach aussen, vorne und einwärts. Eine ähnliche spirale Drehung lässt sich in der Entwicklung der oberen Extremitäten ebenfalls nachweisen. Betrachtet man den Lauf der Hautnerven im hintern Verästlungs-Gebiete der obern Extremität, welche, wie ich bereits angegeben, mit dem seitlichen des Stammes in unmittelbarer Verbindung steht, so sieht man, dass dieselben ebenfalls einen spiral gewundenen Lauf nehmen, indem sie von innen nach hinten und aussen und am Vorderarm auch nach vorne sich winden. Es sind dieses die Hautzweige aus dem *Nv. axillaris*, dem *cut. internus* vom zweiten Intercostalnerv, vom *cut. medius* die Ulnarzweige und der Rückenast des *ulnaris*.

Im vordern Verästlungs-Gebiete winden sich ebenfalls die Hautäste aus dem *Nv. radialis*, des *Nv. cutaneus externus* und des *radialis superficialis* von aussen nach vorne und einwärts. Der in der Tiefe um den Oberarmknochen von innen nach hinten und aussen, dann vor- und einwärts sich windende Armspindel-Nerve deutet dasselbe an. Dieser spirale Lauf des *Nv. radialis* in der Tiefe und der Hautnerven an der Oberfläche beweiset somit, dass bei der Entwicklung der oberen Extremitäten ebenfalls eine spirale Drehung von innen nach hinten, aussen und vorne gewaltet habe.

Die von mir aufgefundenen Linien an der Oberfläche des menschlichen Körpers haben, wie aus der Entwicklungsgeschichte hervorgeht, noch eine andere Bedeutung; in ihnen findet man die Ränder der einstigen plattenartigen Anlagen des Embryo wieder, sie laufen zugleich durch alle jene Stellen, auf welche der stärkste Druck beim Sitzen, Liegen, Knien, sich Anstemmen und bei den verschiedenen Arten des Lasttragens hinfällt und wo wir auch einen stärkeren Druck lange Zeit ohne oder verhältnissmässig nur mit geringen Schmerzen ertragen können; in diesen Linien ist mithin das Gefühl und die Feinheit des Raumsinnes am niedrigsten ausgebildet. Diese Linien, und die von mir ausgeführten, möglichst genauen topographischen Darstellungen der Hautnerven in Lebensgrösse können und werden eine Grundlage zu anderen wichtigen Untersuchungen abgeben, z. B. zur Darstellung einer topographischen Karte der Feinheit des Raumsinnes der Haut, indem man von diesen Linien ausgeht, die Haut in diesen Linien vorerst auf die Feinheit des Raumsinnes noch prüft, dann die der übrigen Hautstellen zu eruiren sucht, und die verschiedenen Formen und Grössen der Weber'schen Gefühlskreise graphisch in Zeichnungen der Oberfläche des menschlichen Körpers einträgt.

Meine lebensgrossen Darstellungen der Hautnerven sollen ferner als Orientirungs-Karten zur Beurtheilung der Vertheilung der verschiedenen Haut-Krankheiten, die mit einer Nerven-Affection in Verbindung stehen, z. B. des Zoster, des Herpes etc. und gleichsam zum Ablesen der Nervenäste, welche bei einer solchen Krankheit betheiligt sind, dienen. Praktische Ärzte werden sich bei Untersuchungen über partielle Lähmungen und Alienationen anderer Art in den Hautnerven einzelner kleinerer oder grösserer Abtheilungen oder eines ganzen Verästlungs-Gebietes viel leichter nach denselben orientiren können. Die bei genauer Orientirung gesammelten Beobachtungen und gewonnenen Erfahrungen werden dann eine viel sichrere Basis für die daraus zu ziehenden Schlüsse abgeben und den auf solche Art festgestellten Thatsachen einen viel grösseren Werth verleihen.

Sollen zur Erforschung der Bewegungsgesetze der verschiedenen Dynamiden im menschlichen Körper überhaupt und zur Ermittlung der Vertheilung jedes einzelnen Dynamids in demselben und auf der Oberfläche desselben seines Aus- und Einströmens in den

Körper Versuche angestellt werden; soll ferner die Möglichkeit des Vertheilens bei stellenweiser Ansammlung des Ausführens bei Überfluss und des künstlichen Einführens bei Mangel jedes einzelnen Dynamids erforscht und festgestellt werden, in welcher Beziehung bei diesen Vorgängen und Manipulationen der Lauf der Hautnerven und der Grenzlinien zu demselben stehe; soll das, was Baron von Reichenbach über den Nerven-Strich bereits eruirt hat, geprüft werden: so können die von mir gelieferten Darstellungen der Richtung und des Verlaufs der Hautnerven und die aufgefundenen Grenzlinien als Orientirungs-Karten und zu Ausgangspunkten bei solchen Versuchen dienen; sie werden statt des bisherigen planlosen Herumtappens auf der Oberfläche des menschlichen Körpers einen sichreren Leitstern abgeben, den gewonnenen Resultaten einen bleibenden Werth verleihen und so zur Bereicherung der Nerven-Physik Dienste leisten.